

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-068157

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

H01G 9/04

H01G 4/10

H01G 9/012

(21)Application number : 10-240541

(71)Applicant : SHOWA DENKO KK

(22)Date of filing : 26.08.1998

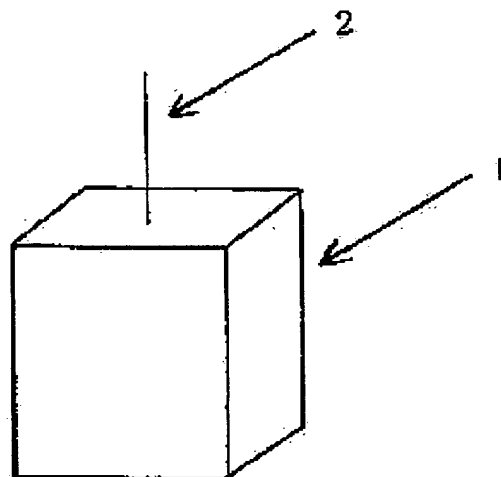
(72)Inventor : NAITO KAZUMI

(54) CAPACITOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the LC(leakage current) characteristic of a capacitor, by employing a niobium metal as its one electrode and a tantalum metal as its drawn-out lead to the external.

SOLUTION: The shape of a niobium metal used as one electrode 1 of a capacitor is employed from among a plate, foil, rod, sintered body, and the like. Its size is determined arbitrarily, considering the capacity of the created capacitor. Also, the shape of the tantalum metal used as a drawn-out lead 2 is selected as one of a plate, foil, and rod to employ its smaller size than the electrode 1 of the niobium metal. The lead 2 is connected electrically with the electrode 1, using a weld or conductive paste. Also, making the niobium metal used as the one electrode 1 of the capacitor a niobium nitride nitridized partially, the LC(leakage current) characteristic of the capacitor is further improved. The niobium nitride is obtained to nitride a portion of the niobium metal in a nitrogen atmosphere. Also, a niobium oxide is used as the dielectric of the capacitor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-68157

(P2000-68157A)

(43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	チーコード(参考)
H 0 1 G	9/04	H 0 1 G	9/05
	4/10		4/10
	9/012		9/05
			P

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

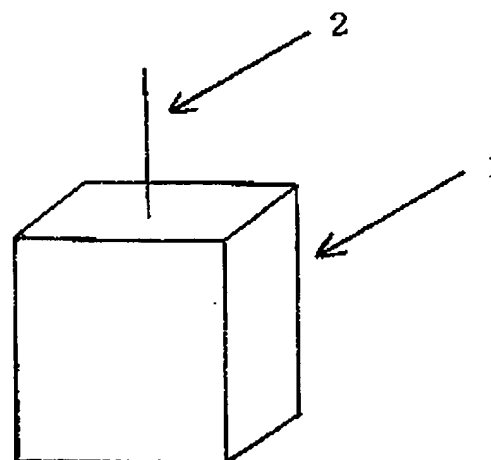
(21) 出願番号	特願平10-240541	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
(22) 出願日	平成10年8月26日(1998.8.26)	(72) 発明者	内藤 一英 千葉県千葉市緑区大野台1丁目1番1号 昭和電工株式会社総合研究所内
		(74) 代理人	100094237 弁理士 矢口 平
		Pターム(参考)	5E082 AB09 BC14 BC39 DD03 EE23 FG03 FG27 FG44 G004

(54) 【発明の名称】 コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 単位重量あたりの容量が大きく、漏れ電流特性の良好なコンデンサを提供する。

【解決手段】 コンデンサの一方の電極をニオブ又は一部窒化された窒化ニオブとし、該電極に電気的に付着した外部引出しリードをタンタルとする。



(2)

特開2000-68157

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 二つの電極と、電極間に介在する誘電体とから構成されたコンデンサにおいて、電極の一方がニオブであり、該電極に電気的に付着した外部引出しリードがタンタルであるコンデンサ。

【請求項2】 電極の一方としてのニオブが、一部窒化された窒化ニオブであることを特徴とする請求項1に記載のコンデンサ。

【請求項3】 誘電体が酸化ニオブであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、新規なコンデンサとりわけ単位重量あたりの容量が大きく、漏れ電流（以下LCと略す）特性の良好なコンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の電子機器は、軽薄短小であることが要求されているが、内部に使用される電子部品も、同様に小型化することを要求されている。特にコンデンサにおいては、小型大容量のものが望まれている。

【0003】このようなコンデンサの中でも電極にタンタル金属を使用したタンタルコンデンサは、大きさの割には容量が大きく、しかも性能が良好なため貴重な存在である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、タンタルコンデンサは、さらに容量を大きくするには、内部のタンタル金属の表面積を大きくする必要があるが、タンタル金属の形状にタンタル粉の焼結体を用いたとしても、タンタル粉の微細化が要求され、この場合発火とい

【0005】このような欠点を克服するために、ニオブ金属を電極にしたニオブコンデンサが考えられているが、LC特性が不良で実際には実用に耐えない。

【0006】

【課題を解決するための手段】一般にニオブコンデンサは、電極としてのニオブから外部に容量引出し用の引出しリードが電気的に接続されているが、通常、その引出しリードの材質は、電極と同種金属のニオブである。本発明者は、前記したLC特性の不良の一つが、該引出し

【0007】本発明は、電極の一方をニオブとし、外部引出しリードをタンタルとしたコンデンサ、さらには、電極の一方を一部窒化された窒化ニオブとし、外部引出しリードをタンタルとしたコンデンサである。このコンデンサは単位重量あたりの容量が大きく、LC特性が良

【0008】

【発明の実施の形態】本発明に使用する電極の一方としてのニオブの形状は、板、箔、棒、焼結体等である。大きさは作製するコンデンサの容量を勘案して任意に決定される。箔、棒の場合は、折り曲げたり、巻回して、単位体積あたりの表面積を増大させて使用してもよい。ニオブの焼結体は、例えば、ニオブ粉を加圧成型した後 $10^0 \sim 10^{-4}$ Torr下で $500 \sim 2000^\circ\text{C}$ 、数分～数時間放置することによって得られる。

【0009】また、本発明で引出しリードとして使用されるタンタルの形状は、板、箔、棒であり、大きさは一般に前記した電極であるニオブより小さくして用いられる。電極との接続は、溶接や導電ペーストによって電気的に接続されるが、電極の形状が焼結体の場合、例えば、ニオブ粉末を加圧成型する時にタンタルリードを挿入しておき、同時に焼結して焼結体と電気的接続を取ってもよい。また、引出しリードの個数は1個以上であってもよい。

【0010】コンデンサ形成後、エージング操作を行ってLC値を下げることができるが、前記した電極とリードとの接続部には内部応力が常に存在するため、急なLC不良を発生させる原因となる。

【0011】しかるに本発明のように、ニオブ電極にタンタルリードを接続した場合、ニオブリードの場合と比較してLC不良をおこす可能性が小さい。この理由は定かではないが、後述するように、タンタルリード上に形成される誘電体の方が、ニオブリード上に形成される誘電体よりも安定であり、LC発生が少ないものと想像できる。

【0012】また、電極の一方としてのニオブを、一部窒化された窒化ニオブとすることにより、LC特性がさらに良好になり、該窒化ニオブは、低LCを要求される回路用のコンデンサの電極とすることができる。本発明の窒化ニオブとは、金属ニオブの一部を窒素化したものであるが、例えばニオブを窒素雰囲気下で表面を窒素化することによって得られる。この場合、窒素量は数 $10 \sim 20$ 重量ppmになる。好ましくは数 $100 \sim$ 数万重量ppmである。

【0013】窒素化する温度は 2000°C 以下で、時間は数 10 時間で目的とする窒素量の窒化ニオブが得られるが、一般に高温程、短時間で表面が窒素化される。また、室温でも、窒素下に数 10 時間ニオブ金属を放置しておくで数 10 重量ppmの窒素量の窒化ニオブが得られる。

【0014】前記コンデンサの誘電体として、例えば酸化タンタル、酸化ニオブ、ポリバラキシレン等の高分子物質、チタン酸バリウム等のセラミックス化合物を使用

(3)

特開2000-68157

3

コキン錯体、アセチルアセトナート錯体等を電極に付着後、水分解および／又は熱分解することによって作製することもできる。

【0016】酸化ニオブを誘電体として用いる場合、酸化ニオブは、一方の電極であるニオブ又は一部窒化された窒化ニオブを電解液中で化成するか、又はニオブを含む錯体、例えばアルコキシ錯体、アセチルアセトナート錯体等を電極に付着後、水分解および／又は熱分解するかして作製することもできる。電解液中で化成して得る場合、本発明のコンデンサは、電解コンデンサとなり、ニオブ又は窒化ニオブ側が陽極となる。錯体を分解して得る場合、ニオブ又は窒化ニオブは、理論的に極性はなく、陽極としても陰極としても使用可能である。

【0017】また、高分子物質、セラミックス化合物を誘電体とするには、特公平7-63045号公報、特公平7-85461号公報の方法が利用できる。

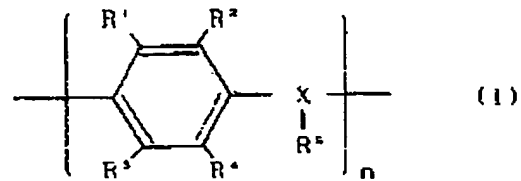
【0018】これらの誘電体のうち、酸化ニオブは、とりわけ誘電率が大きく、また誘電率の温度依存性が小さいためこの誘電体を使用したコンデンサは、容量が大きく、また性能の良好なコンデンサとなりうる。

【0019】本発明において、電極に電気的に付着した外部引出しリードがタンタルであると、この引出しリードがニオブの場合に比較して、作製したコンデンサのLC不良が少ない。この理由の一つとして、前述した誘電体は、電極に接続したリード上の一部にも形成されるが、タンタルは、ニオブに比較して酸素との反応性が幾分低いので、該誘電体自身から酸素を引き抜いたり、空気と反応した酸素が誘電体を劣化させたりする可能性が低いと想定できる。

【0020】また、前述したように、タンタルリードを使用した窒化ニオブを電極に利用すると、ニオブ電極を使用した場合に比較して、作製したコンデンサのLC値はさらに良好になるが、この理由の一つとして、ニオブの酸素反応性を、ニオブの一部を窒化することによって緩和して、誘電体の安定性を増大させているものと考えられる。

【0021】一方、本発明のコンデンサの他方の電極として、アルミ電解コンデンサ業界で公知である電解液、有機半導体および無機半導体から選ばれた少なくとも一種の化合物が挙げられる。このような化合物の例として、例えば、ベンゾピロリン4置体とクロラニルからなる有機半導体、テトラチオテトラセンを主成分とする有機半導体、テトラシアノキノジメタンを主成分とする有機半導体、下記式(1)又は(2)で表わされる高分子にドーパントをドーブした電導性高分子を主成分とした有機半導体、二酸化鉛又は二酸化マンガンを主成分とする無機半導体、四三酸化鉄からなる無機半導体等が挙げられる。

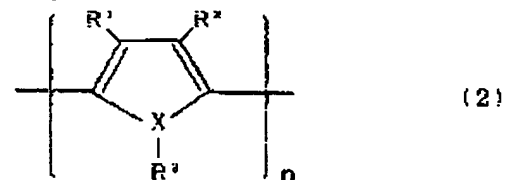
4



(R^1 乃至 R^4 は水素、アルキル基又はアルコキシ基、 X は酸素、イオウ又は窒素原子、 R^5 は X が窒素原子の時のみ存在して水素又はアルキル基、 R^1 、 R^2 および R^3 、 R^4 は互いに結合して環状になっていてもよい。)

【0023】

【化2】



(R^1 、 R^2 は水素、アルキル基又はアルコキシ基、 X は酸素、イオウ又は窒素原子、 R^3 は X が窒素原子の時のみ存在して、水素又はアルキル基、 R^1 、 R^2 は互いに結合して環状になっていてもよい。)

【0024】式(1)又は式(2)で表わされる高分子の例として、例えばポリアニリン、ポリオキシフェニレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリチオフェン、ポリフラン、ポリピロール、ポリメチルピロール等が挙げられる。

【0025】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。

実施例1～7

幅5mm、長さ200mm、厚さ100μmのニオブ箔の中心に、太さ0.3mmφ、長さ10mmのタンタル線の一部(長さ2mm分)を溶接した後巻回して、タンタルリード線が付着した電極を形成した。一方、別に用意したペンタエチルニオベート液中に該電極のタンタルリードの上から7mmを残して浸漬し上げた後、85℃蒸気中で反応させ、さらに500℃で乾燥することにより電極上に酸化ニオブの誘電体層を形成した。さらに、誘電体上に表1で示される他方の電極を形成し、カーボンペースト、銀ペーストを順次浸漬、乾燥することによって積層した。一方、別に用意した前述のタンタル線と同形状のタンタル線を乾燥した銀ペースト上に付着させ、外部引出しリードが2本(ニオブ電極に1本、銀ペースト上に1本)付着した素子を得た。引き続きエポキシ樹脂で封口してコンデンサを作製した。表2に作製したコンデンサの特性を示す。

(4)

特開2000-68157

5

5

タエチルタンタレートを使用して、誘電体に酸化タンタルの誘電体を形成した以外は、実施例1と同様にしてコンデンサを作製した。

【0027】実施例9

粒径10～40 μm のニオブ粉末を400℃の窒素雰囲気中で反応させ、窒化ニオブ粉末とした。窒素量約2000重量ppmであった。該粉末約0.1gとタンタルリード0.3mm ϕ 、長さ15mmを同一に成型して、大きき3×3×0.2mmの成型体（タンタルリード線が2mm成型体に入っていて、外部に13mm突き出ている）を得た。ついで該成型体を真空中1500℃で焼結させ窒化ニオブ焼結体を得た。ついでりん酸水溶液中で20V化成することにより焼結体上に酸化ニオブの誘電体を形成した。さらに該誘電体上に実施例4と同様な、もう一方の電極を形成した。引き続き、他方の電極上に実施例1と同様にして、カーボンペースト、銀ペーストを積層し、ついでリードを引出してエボキン封じしてコンデンサを作製した。

【0028】実施例10

実施例9で誘電体層まで形成した後、イソブチルトリブ※20

*ロビルアンモニウムテトラボロフルオライド電解質を5%溶解したジメチルホルムアミドとエチレングリコールの混合溶液からなる電解液を焼結体に付着させた。さらに、窒化ニオブ電極に付着したタンタルリードの上部3mmが外に出るように円筒状のゴムに通した後、コンデンサ素子を缶に入れ、缶の上部でゴムをかしめ付けし、封じした。

【0029】比較例1～10

実施例1～10でタンタルリードの代わりに同形状のニオブリードを使用した以外は実施例1と同様にしてコンデンサを作製した。

【0030】参考例

比較例9でニオブ粉の代わりに同粒径のタンタル粉を使用し、また誘電体を該タンタル粉から作製した焼結体を化成することによって得た酸化タンタルとした以外は比較例9と同様にしてコンデンサを作製した。以上、作製したコンデンサの性能値を表2に示した。

【0031】

【表1】

	電極の電極及び電導度 Scm^{-1}	電極形成方法
実施例1	テトラチオテトラセンの クロラニル錯体 2×10^0	左記化合物溶液中への 浸漬乾燥の繰り返し
※ 2	テトラシアノキノジメタンの イソキノリン錯体 3×10^0	左記化合物溶液中への 浸漬乾燥の繰り返し
※ 3	ポリアニリンの トルエンスルホン酸ドーブ 3×10^1	アニリン液中での酸化反応 繰り返し
※ 4	ポリピロールの トルエンスルホン酸ドーブ 5×10^1	ピロール液中での酸化反応 繰り返し
※ 5	ポリチオフェンの トルエンスルホン酸ドーブ 4×10^1	チオフェン液中での酸化 反応繰り返し
※ 6	二酸化鉛と酢酸鉛の混合物 (二酸化鉛97wt%) 5×10^1	酢酸鉛溶液での酸化反応 繰り返し
※ 7	二酸化マンガンと二酸化鉛 (二酸化鉛95wt%) 5×10^1	酢酸マンガンの熱分解 (250 で、2回繰り返し) 後、酢酸 鉛溶液での酸化反応繰り返し

(5)

特開2000-68157

	7	8
	容 量 μF	LC (2.5V) μA
実施例 1	7	0.06
" 2	6	0.05
" 3	7	0.07
" 4	7	0.06
" 5	6	0.05
" 6	7	0.06
" 7	7	0.08
" 8	4	0.04
" 9	45	0.15
" 10	50	0.10
比較例 1	7	2
" 2	6	3
" 3	7	2
" 4	7	4
" 5	7	2
" 6	7	3
" 7	7	2
" 8	4	0.9
" 9	45	10
" 10	50	8
参 考 例	18	0.01

【0033】

【発明の効果】本発明による電極の一方をニオブ又はニオブの一部を窒化した窒化ニオブとし、該電極に電気的に付着した外部引出しリードをタンタルとしたコンデンサは、単位容量あたりの容量が大きく、LC特性が良好である。特に該コンデンサの誘電体を酸化ニオブとしたコンデンサは、より容量が大きくLC特性等の性能が良

好なため、小型高容量なコンデンサとなりうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコンデンサの一方の電極を例示する模式図。

【符号の説明】

- 1 ニオブ又は窒化ニオブ電極
2 外部引出しリード

(5)

特開2000-68157

【図1】

